

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

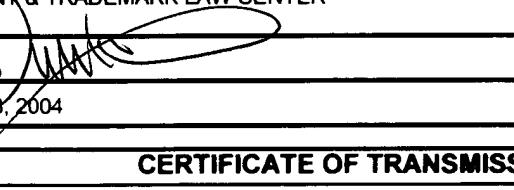
**TRANSMITTAL  
FORM**

(to be used for all correspondence after initial filing)

Total Number of Pages in This Submission

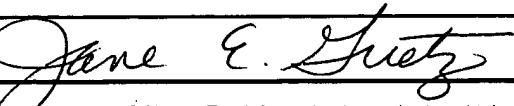
34

Application Number	10/788535
Filing Date	02/26/2004
First Named Inventor	YOSHITAKA ARAKI
Art Unit	Unknown
Examiner Name	Unknown
Attorney Docket Number	2986-PAT

ENCLOSURES (Check all that apply)		
<input type="checkbox"/> Fee Transmittal Form <input type="checkbox"/> Fee Attached <input type="checkbox"/> Amendment/Reply <input type="checkbox"/> After Final <input type="checkbox"/> Affidavits/declaration(s) <input type="checkbox"/> Extension of Time Request <input type="checkbox"/> Express Abandonment Request <input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement <input checked="" type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s) <input type="checkbox"/> Response to Missing Parts/ Incomplete Application <input type="checkbox"/> Response to Missing Parts under 37 CFR 1.52 or 1.53	<input type="checkbox"/> Drawing(s) <input type="checkbox"/> Licensing-related Papers <input type="checkbox"/> Petition <input type="checkbox"/> Petition to Convert to a Provisional Application <input type="checkbox"/> Power of Attorney, Revocation <input type="checkbox"/> Change of Correspondence Address <input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer <input type="checkbox"/> Request for Refund <input type="checkbox"/> CD, Number of CD(s) _____	<input type="checkbox"/> After Allowance communication to Technology Center (TC) <input type="checkbox"/> Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences <input type="checkbox"/> Appeal Communication to TC (Appeal Notice, Brief, Reply Brief) <input type="checkbox"/> Proprietary Information <input type="checkbox"/> Status Letter <input type="checkbox"/> Other Enclosure(s) (please identify below):  <input type="checkbox"/> Remarks
SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT		
Firm or Individual name	DONN K. HARMS PATENT & TRADEMARK LAW CENTER	
Signature		
Date	April 28, 2004	

**CERTIFICATE OF TRANSMISSION/MAILING**

I hereby certify that this correspondence is being facsimile transmitted to the USPTO or deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date shown below.

Typed or printed name	JANE E. GUETZ		
Signature		Date	4/28/2004

This collection of information is required by 37 CFR 1.5. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.



(TRANSLATION)

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: February 27, 2003

Application Number: 2003-052003  
[ST. 10/C]: [JP 2003-052003]

Applicant: ARAKI IRON WORKS CO., LTD.

April 14, 2004

Commissioner,  
Patent Office  
Yasuo Imai (Seal)

[Name of the document] Petition for Patent Application

[Arrangement No.] 12667

[Filed on] February 27, 2003

[To the Director General of the Patent Office]

[International Classes] B01F 7/00

[Inventor]

[Address] No. 5-27-101, Takenozuka 1-chome, Adachi-ku, Tokyo, Japan

[Name] Yoshitaka Araki

[Applicant]

[Identification No.] 390002680

[Name] ARAKI IRON WORKS CO., LTD.

[Rep. Director] Yoshitaka Araki

[Agent]

[Identification No.] 100081695

[Patent Attorney]

[Name] Masaaki Ogura

[Description of the Fee]

[Previous Account No.] 007032

[Amount] ¥21,000.-

[List of Attached Documents]

Specification 1

Drawings 1

Abstract 1

GPA No. 9003690

[Proof requirement] required

**Applicant's Information**

**Identification Number: [390002680]**

**1. Date changed: October 5, 1990**

**[Ground]: Newly Registered**

**Address: No. 119-5, Oaza Mida, Konosu-shi, Saitama, Japan**

**Name: ARAKI IRON WORKS CO., LTD.**

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日      2003年  2月27日  
Date of Application:

出願番号      特願2003-052003  
Application Number:

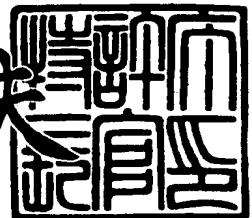
[ST. 10/C] :      [JP2003-052003]

出願人      株式会社荒木鉄工  
Applicant(s):

2004年 4月14日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 12667

【提出日】 平成15年 2月27日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 B01F 7/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都足立区竹の塚1丁目5-27-101

【氏名】 荒木 嘉孝

【特許出願人】

【識別番号】 390002680

【氏名又は名称】 株式会社荒木鉄工

【代表者】 荒木 嘉孝

【代理人】

【識別番号】 100081695

【弁理士】

【氏名又は名称】 小倉 正明

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007032

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9003690

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 配合物の分散方法及び分散装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 配合物が充填された攪拌槽内に、分散媒体を収容した籠状のベッセルを没入すると共に、前記ベッセル内に収容された前記分散媒体を攪拌して、前記ベッセル内を通過する前記攪拌槽内の配合物を分散する方法において、

前記ベッセルを回転せしめると共に前記ベッセル内に配置された攪拌翼を前記ベッセル内で回転させることを特徴とする配合物の分散方法。

【請求項 2】 前記ベッセル及び前記攪拌翼の回転方向を正逆方向とする請求項 1 記載の配合物の分散方法。

【請求項 3】 配合物が充填された攪拌槽内に没入される、分散媒体を収容した籠状のベッセルと、前記ベッセル内に収容された前記分散媒体を攪拌する攪拌翼を備え、前記ベッセル内で前記攪拌翼を回転させることにより、前記ベッセル内を通過する前記攪拌槽内の配合物を分散する分散装置において、

前記攪拌翼を前記ベッセル内で回転させると共に、前記ベッセルを回転させる回転駆動機構を備えたことを特徴とする配合物の分散装置。

【請求項 4】 前記回転駆動機構が、下端部を前記ベッセル内に挿入されて前記攪拌翼に連結された攪拌軸と、前記攪拌軸を内部に収容可能な中空構造を有すと共に、下端部を前記ベッセルに連結された中空軸を備えると共に、

前記攪拌軸と前記中空軸とを相互に逆方向に回転させる駆動源とを備えたことを特徴とする請求項 3 記載の分散装置。

【請求項 5】 前記ベッセルの外部底面に、前記攪拌槽内の配合物を流動させる流動用羽根を付設したことを特徴とする請求項 3 又は 4 記載の分散装置。

【請求項 6】 前記攪拌翼を、前記攪拌軸の軸線方向に所定の長さを有する板状に形成すると共に、

前記攪拌翼の形成位置の外周に位置する前記ベッセルの内壁面に、前記攪拌軸の軸線方向に所定の長さを有する板状のフィンを、前記攪拌翼と接触しない突設長さで前記攪拌軸に向けて突設したことを特徴とする請求項 3 ~ 5 いずれか 1 項記載の分散装置。

【請求項 7】 前記フィンの突出方向先端と、前記攪拌翼の突出方向先端とが最も近接した位置にあるときの両者間の間隔を、前記ベッセル内に投入される分散媒体の粒径の 6 ~ 15 倍としたことを特徴とする請求項 6 記載の分散装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、流動体ないしは半流動体である配合物を、ジルコニア球、ガラスビーズ、セラミックビーズ、鋼球等の分散媒体（以下、「メディア」という。）と共に攪拌して分散する分散装置に関し、より詳細には、分散の対象となる配合物を、前記メディアが投入され、かつ攪拌されている籠状容器であるベッセル内を通過させることにより、攪拌されたメディア間で生じた剪断力により、前記配合物を分散する分散装置に関する。

【0002】

なお、本明細書において「配合物」とは、二種以上の原料の混合物をいい、「分散」には、攪拌ないしは混合をも含む。

【0003】

【従来技術】

固形物を含む組成物の製造において、該固形物を各粒子の単体に分散することが、塗料やインキ、薬品の製造、その他各種物品の製造分野において行われている。

【0004】

一例として、塗料やインキ等の固形物を含む組成物の製造を例に説明すれば、該組成物の製造は、例えば、樹脂ワニスと顔料を混合してペーストを得る前練り工程、前記前練り工程により得られたペーストを分散装置により分散して樹脂ワニス中に顔料を均一に分散したミルベースを得る分散工程、前記分散工程により得られたミルベースをディゾルバー等により溶剤、樹脂ワニス、必要に応じて添加剤と混合・溶解する溶解工程を経て製造される。

【0005】

前記工程における分散工程は、製造された塗料等の中に顔料等の非分散粒子の

単体が凝集して形成された二次粒子が含まれる場合、このような塗料を塗布して得られた塗布面はざらついたものとなり美しい塗布面とすることができないことから、前練り工程により得られたペースト中に残っている顔料粒子の二次粒子をナノレベルの単体粒子に分散するために行われるものである。

#### 【0006】

このような分散工程において、分散をより効率的に行うためにメディアを利用した分散装置であって、前練り工程により得られたペーストを連続して分散することができる分散装置として、サンドグラインドミルがある。

#### 【0007】

該サンドグラインドミルは、図7に示すように例えば直径1～2mm程度のガラスビーズをメディアとして入れた縦形のベッセル2と、該ベッセル2内で回転する攪拌軸3を備え、該攪拌軸3には、所定間隔で攪拌軸の外周方向に突出する円盤状のディスク50が設けられている。

#### 【0008】

前記ベッセル2の下端には、前練り工程により得られたペーストをベッセル2内に導入するための導入口24を設けると共に、ベッセル2の上方には分散が完了したミルベースを排出するための排出口25を設け、さらに該排出口25より排出されるミルベースからメディアを分離するためのスクリーン等で更生される分離手段26が設けられている。

#### 【0009】

なお、図7に示すサンドグラインドミルにあっては、ベッセル2の外周を所定の間隔を介してジャケット5により包囲し、ベッセル2の外壁面とジャケット5の内壁面間に形成された空間に冷却媒体の流路51を形成し、該流路51内に例えば冷却水等の冷却媒体を導入することにより、分散の際に生じた熱を前記冷却媒体との熱交換で冷却できるよう構成されている。

#### 【0010】

このように構成されたサンドグラインドミルにおいて、ベッセル2内で攪拌軸3を回転させると、攪拌軸3に設けられたディスク50の回転によりメディアがベッセル2内で高速運動し、前記メディアの剪断力により導入口24から導入さ

れたペーストが分散される。

#### 【0011】

このようにしてペーストの分散により得られたミルベースは、ベッセル2内を上方に移動し、スクリーン26を介してメディアが分離された後、排出口25から排出され、溶融工程等の後工程に送られる。

#### 【0012】

なお、上述のサンドグラインドミルの改良型として、ベッセルを横型にしたサンドグラインドミルにおいて、ディスク表面にピン状突起を設けて処理能力を向上させたものがある（特許文献1参照）。

#### 【0013】

また、メディアを使用した別の分散装置の例としては、図8に示すようにモータ等の駆動源により回転される攪拌軸3の先端に攪拌用のピン50'を取り付けると共に、該ピン50'の外周を、少なくとも側壁に小孔やスリット等の開孔7が形成された籠状のベッセル2で囲んで分散装置1と成し、該分散装置1のベッセル2内にメディアを投入すると共にこれを攪拌槽8内に充填された配合物中に没した状態においてベッセル2内でピン50'を回転させることによりメディアを攪拌し、前記配合物内の固形物の大きな粒子は前記ベッセル2内で攪拌されたメディアにより生じる剪断力により碎かれて微細化し、微細化した顔料粒子はベッセル2の側壁等に設けられた開孔7から流出し、攪拌槽8内を対流して再度ベッセル2の上方に開口する導入口24'からベッセル2内に流入してさらに細かく碎かれて分散されるよう構成されている（特許文献2参照）。

#### 【0014】

前記特許文献2に開示されている分散装置は、前記分散工程と溶解工程を同時にを行うことができるという作業性の良さを備えており、用途に応じてこれらの分散装置が選択して使用されている。

#### 【0015】

本発明の先行技術文献情報としては次のものがある。

【特許文献1】特開2001-120976号公報（第1-3頁，図1）

【特許文献2】特開2000-350930号公報（第1-3頁，図1，図2）

### 【発明が解決しようとする課題】

前記従来技術として示した分散装置中、図7に示した分散装置、すなわちサンドグラインドミルにあっては、前練り工程により得られたペーストを分散して樹脂ワニス中に顔料を均一に分散したミルベースを得る分散工程において使用することはできるが、このようにして得られたミルベースから塗料等の最終的な製品を得るためにには、さらに前記分散工程により得られたミルベースをディゾルバー等により溶剤、樹脂ワニス、必要に応じて添加剤と混合・溶解する溶解工程を経る必要がある。

### 【0016】

一方、図8に示すバッチ式の分散装置にあっては、前練り工程により得られたペーストを溶剤、樹脂ワニス、添加材等と共に分散しつつ溶解を行うことができ、前記サンドグラインドミルによる分散工程と、その後に行われる溶解工程とを一の工程において同時に行うことができる点で優れている一方、分散処理の対象とされる攪拌槽内の配合物は、攪拌槽内で生じた対流によりベッセル内に導入されるものであるために、ポンプ等で強制的に配合物をベッセル内に導入するサンドグラインドミルに比較して処理時間が長時間となる。

### 【0017】

このようなバッチ式の分散装置において処理能力を向上させようすれば、ピン50'の回転速度を高速化することも考えられるが、そのためには攪拌軸3を回転するモータ等の駆動源を高出力を発生する大型のものとする必要があり、また、動力を伝達するための伝動機構や高出力が入力される攪拌軸3、ピン50'等についても高駆動出力に耐え得る強度を備えたものにする必要があるなど、高速化には限界がある。

### 【0018】

また、バッチ式分散装置では、攪拌槽8中に充填された配合物中において、配合物中の比較的大きな粒子は攪拌槽8の底部に溜まろうとするために、このようにして攪拌槽8の底部に溜まろうとする粒子を対流させてベッセル2内に導入するため、ベッセル2の外側において攪拌槽8内の配合物を流動させるための流動用羽根9を設けると共に、該流動用羽根9を回転させるための攪拌軸や駆動源

等を設ける必要がある。そのため、この種分散装置にあっては、装置構成が比較的複雑となる。

#### 【0019】

さらに、上述構成の分散装置にあっては、配合物中の粒子は攪拌槽8内のベッセル2下方において最も溜まりやすいものとなるが、図8に示す構成の分散装置にあっては、構造上、流動用羽根9をベッセル2の下部に設けることはできず、ベッセル2の下部における攪拌槽8内部を十分に攪拌することが難しいものとなっている。

#### 【0020】

上述の問題を解消するために、例えばベッセル2内に挿入されている攪拌軸3の下端を、ベッセル2の底板22を貫通させて下方に延長し、前記攪拌軸の下端に流動用羽根9を取り付けることも考えられるが、このような構成とした場合には、メディアにもよるが、攪拌中に破碎したメディアの破片等がベッセル2の底板22に形成された軸孔と攪拌軸3の間に入り込んでこれらを摩耗させてしまい、ベッセル2の底板22や攪拌軸3の寿命が縮まるものとなる。

#### 【0021】

さらに、前記従来技術において説明したサンドグラインドミルあるいは図8のバッチ式も同様、前者にあってはメディアの攪拌を攪拌軸3に設けられたディスク50にて行う分散装置にあっては、平板状に形成されたディスク50はメディアと接触した際の抵抗が少なく、又、後者では、ピン50'の回転のみで、メディアを攪拌する力が弱く、該メディアの攪拌により生じる剪断力も弱いものとなっている。

#### 【0022】

また、ディスク50周辺においては、メディアは比較的攪拌され易いものの、ディスク50とディスク50との間には一般に100mm前後の間隔が設けられているために、前記ディスク50の間隔にあるメディアは前記ディスク50によつては攪拌され難い。そのため、ベッセル2内の空間全てが有効に分散に使用されておらず、分散効率が悪い。

#### 【0023】

このようにサンドグラインドミルが有する問題点は、これを図8に示すバッチ式の分散装置において同様の構造を採用する場合においても同様に生じるものである。また、前記特許文献1に示すように、ディスクにピン状突起を設けたとしてもピン状突起の形成部分にあるメディアの攪拌性は向上するものの、その他の部分においてはメディアの攪拌に有効に利用できない部分が依然存在することは否めず、上記問題を完全に解消するものではない。

#### 【0024】

一方、前記のようなディスク50によらず、攪拌軸3に設けたピン50'によりメディアを攪拌するよう構成した分散装置にあっては、回転するピン50'と衝突したメディアを回転外周方向に弾き飛ばすことができ、これによりメディアを攪拌することができる。

#### 【0025】

しかし、このようにピン50'との衝突によりメディアが弾かれるとしても、前記メディアの運動方向は円周方向で一定であり、剪断力が弱い。

#### 【0026】

また、ピン50'の先端(ベッセル側)に対してピン50'の根本(攪拌軸側)は移動速度が遅いために、ピン50'の根本部分において生じる剪断力は先端部分において生じる剪断力に比較して弱いものとなる。

#### 【0027】

そのために、ベッセル2の中央付近を通過して分散された配合物と、ベッセル2の壁面近傍を通過して分散された配合物とで、分散後の状態にむらができるという問題を有している。

#### 【0028】

そこで、本発明は上記従来技術における欠点を解消するためになされたもので、配合物の充填された攪拌槽内に籠体状のベッセルを没し、該ベッセル内に投入されたメディアを攪拌翼により攪拌することにより配合物中の粒子を分散するバッチ式の分散装置において、攪拌翼の回転速度を高速化することなく攪拌能力を向上させることができる分散装置を提供することを目的とする。

#### 【0029】

また、本発明の別の目的は、前記ベッセルを用いる分散装置において、比較的簡単な構成により攪拌槽内のベッセル下方に配合物中の粒子が滞留することを防止できる分散装置を提供することを目的とする。

### 【0030】

さらに、本発明の別の目的は、ベッセル内に投入されたメディアを均一に攪拌することができ、従ってベッセル内の全空間を分散に使用することができると共に、メディアの攪拌により生じる剪断力を高めることのできる攪拌部材及びベッセルの内部構造を備えることにより、分散効率が高く、従って従来の分散装置に比較して小型化が可能であると共に、品質の一定した分散を行うことのできる分散装置を提供することを目的とする。

### 【0031】

#### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明の配合物の分散方法は、配合物が充填された攪拌槽8内に、鋼球、ガラス球、セラミック球、ジルコニア球等より成る分散媒体を収容した籠状のベッセル2を没入すると共に、前記ベッセル2内に収容された前記分散媒体を攪拌して、前記ベッセル2内を通過する前記攪拌槽内の配合物を分散する方法において、

前記ベッセル2内に配置された攪拌翼28を前記ベッセル2内で回転させると共に、該ベッセルを、好ましくは前記攪拌翼28の回転方向とは逆方向に回転させて、前記ベッセル2内に収容した前記分散媒体を攪拌することを特徴とする（請求項1、2）

また、本発明の配合物の分散装置1は、配合物が充填された攪拌槽8内に没入される、分散媒体を収容した籠状のベッセル2と、前記ベッセル2内に収容された前記分散媒体を攪拌する攪拌翼28を備え、前記ベッセル2内で前記攪拌翼28を回転させることにより、前記ベッセル2内を通過する前記攪拌槽8内の配合物を分散する分散装置において、

前記攪拌翼28を前記ベッセル2内で回転させると共に、前記ベッセル2を、好ましくは前記攪拌翼28の回転方向とは逆方向に回転させる回転駆動機構11を備えたことを特徴とする（請求項3）。

**【0032】**

前記構成の分散装置1において、前記回転駆動機構11が、下端部を前記ベッセル2内に挿入されて前記攪拌翼28に連結された攪拌軸3と、前記攪拌軸3を内部に収容可能な中空構造を有すると共に、下端部を前記ベッセル2に連結された中空軸4を備えると共に、

前記攪拌軸3と前記中空軸4とを相互に正逆回転方向に回転させる駆動源（モータM1, M2）とを備えたものとすることができる（請求項4）。

**【0033】**

さらに、前記構成の分散装置1において、前記ベッセル2の外部底面に、前記攪拌槽8内の配合物を流動させる流動用羽根9を付設することもできる（請求項5）。

**【0034】**

また、前記攪拌翼28を、前記攪拌軸3の軸線方向に所定の長さを有する板状に形成すると共に、

前記攪拌翼28の形成位置の外周に位置する前記ベッセル2の内壁面に、前記攪拌軸3の軸線方向に所定の長さを有する板状のフィン29を、前記攪拌翼28と接触しない突設長さで前記攪拌軸3に向けて突設することもできる（請求項6）。

**【0035】**

なお、前記構成において、好ましくは前記フィン29の突出方向先端と、前記攪拌翼28の突出方向先端とが最も近接した位置にあるときの両者間の間隔を、前記ベッセル2内に投入される分散媒体の粒径の6～15倍とする（請求項7）。

**【0036】****【発明の実施の形態】**

次に本発明の実施形態につき、添付図面を参照しながら以下説明する。

**【0037】**

本発明の分散装置は、昇降機構により昇降自在に構成された回転駆動機構11の先端下方に配置され、配合物の充填された攪拌槽8内に没入されて該攪拌槽8

内の配合物を分散し得るものであり、鋼球、ガラス球、セラミック球、ジルコニア球等より成るメディアを収容するベッセル2と、前記ベッセル2内で前記メディアを攪拌する攪拌翼を備えている。

#### 【0038】

本実施形態において前記ベッセル2は、配合物が充填された攪拌槽8内に没した状態で、その内部に収容されたメディアを攪拌することにより、ベッセル2内を通過する配合物を攪拌するもので、前記ベッセル2の側壁を成す円筒体21の上面を中央に開口が形成された蓋板23で被蓋して、該蓋板23に形成された開口（導入口24）から攪拌槽8内の配合物が導入されると共に、前記導入口24より導入され、分散媒体中を通過した配合物が通過する多数の開孔、スリット等の小孔7が形成されており、その底面を小孔の設けられていないメクラの底板22で被蓋した円筒状を成す。

#### 【0039】

前記円筒体21は、図示の例では無端環状に形成された板体をスペーサ等を介して所定の間隔で多数重ね合わせることにより前記板体間の間隔にスリット状の小孔7が形成される構造としているが、円筒体21の構成はこれに限定されるものではなく、所定間隔でワイヤを平行に配置して該ワイヤ間の間隔により前記小孔7を形成するものであっても良く、又は、所望サイズのスリットや小孔が多数形成されたパンチングメタル等によって形成するものであっても良い。

#### 【0040】

前記円筒体21の上面は、前記攪拌軸3を挿入可能であると共に、攪拌軸3が挿入されたとき、該攪拌軸3との間に配合物を導入するに必要な間隔を確保し得る大きさの開口（導入口24）が形成された蓋板23にて被蓋されており、該蓋板23に設けられた前記開口が、ベッセル2内に配合物を導入する導入口24となる。

#### 【0041】

そして、該導入口24から導入された配合物がベッセル2内で攪拌されるメディア間を通過する際に分散され、この分散された配合物がベッセル2の側壁を成す円筒体21に形成された小孔7を介してベッセル2より排出される。

**【0042】**

また、前述のようにメクラに形成された底板22の底面には、好ましくは流動用羽根9が取り付けられており、後述するようにベッセル2を回転させた際に前記流動用羽根9がベッセル2と共に回転してベッセル2の下方において配合物を流動させることができるように構成されている。

**【0043】**

前記流動用羽根9の取り付けは、ベッセル2の底板22に対して例えば溶着等して一体的に固着するものであっても良いが、図示の実施形態にあっては修理・交換等に際して容易に取り外しができるよう、底板22の底面にネジ孔を形成してボルト止めしている。

**【0044】**

前記ベッセル2内には、ベッセル2内に収容されたメディアを攪拌するための攪拌翼28が配置されていると共に、回転駆動機構11より延設された攪拌軸3の下端が前記蓋板23に形成された導入口24からベッセル2内に挿入されて前記攪拌翼28に連結されている。

**【0045】**

該回転駆動機構11には、実施形態において、前記ベッセル2内に配置された前記攪拌翼28を回転させると共に、前記ベッセル2を前記攪拌翼28の回転方向とは逆方向に回転させるもので、本実施形態にあっては図1及び図2に示すように攪拌翼28を回転させるための前記攪拌軸3、ベッセル2を回転させるための中空軸4を備えると共に、前記攪拌軸3及び中空軸4を前述のように相互に正逆方向に回転させるための回転駆動力を発生するモータ（M1，M2）等の駆動源、及び、該駆動源において発生した回転駆動力を前記攪拌軸3及び中空軸4に伝達するための伝動機構を備えている。前記ベッセル2を前記攪拌翼28の回転方向とは逆方向に回転させ、この正逆転と共に又は前記ベッセル2と前記攪拌翼28を同方向回転とし、後述実施形態にあるように異なる回転数とするなどの様も採用可能である。

**【0046】**

前記ベッセル2の回転軸である中空軸4は、その下端部が前記ベッセル2の蓋

板23の外周近傍に連結され、その少なくとも一部分を、分散装置1のフレーム等に設けられた軸受内に回転自在に支承していると共に、回転駆動機構に連結されている。

#### 【0047】

図3に示す実施形態にあっては、分散装置1のフレームに、前記中空軸4を挿入可能な内径を有する円筒状の支持部材12を取り付けると共に、該支持部材12内にベアリング等の軸受を設けて中空軸4の上端部を回転自在に支承している。そして、図示の実施形態にあっては、前記支持部材12より前記中空軸4の上端を突出させて、該支持部材より突出した中空軸4の上端部に、ブーリ13bを取り付ける。

#### 【0048】

前記中空軸4は、図3に示す実施形態にあっては、ベッセル2の蓋板23に連結される下端から高さ方向の略中央に至り、後述するように内部に挿入される攪拌軸3外周との間に配合物の流路となる所定の間隔を形成する大径部41と、前記支持部材12内に挿入される細径部42により構成されており、該細径部42内にベアリング等の軸受を取り付けて、中空軸4内に挿入された攪拌軸3が中空軸4内に回転自在に支承される。

#### 【0049】

下端部に攪拌翼28が取り付けられる攪拌軸3は、前述のように中空軸4内に挿入されて中空軸4内に回転自在に支承されており、該中空軸4の上端より攪拌軸3の上端部に前記モータ等の駆動源からの回転駆動力を伝達するためのブーリ13a等を取り付けると共に、中空軸4の下端を前記ベッセル2内に挿入すると共に前記攪拌翼28を取り付けている。

#### 【0050】

前記攪拌軸3及び中空軸4に回転駆動源は、本実施形態にあってはモータであり、図3に示す実施形態にあっては攪拌軸3に対して駆動力を与えるモータ（攪拌軸用モータM1）と、中空軸4に対して駆動力を与えるモータ（中空軸用モータM2）として、それぞれ独立のモータを備えている。

#### 【0051】

もっとも、前記駆動源は、共通のモータにより攪拌軸3及び中空軸4の双方を駆動するものとしても良く、この場合には、攪拌軸3又は中空軸4のいずれか一方に対する動力伝動機構は、駆動源からの回転駆動力を逆回転に変換して伝動する構成を備える必要がある。

#### 【0052】

このように構成された回転駆動機構11において、攪拌軸3に設けられたブーリ13aと、攪拌軸用モータM1の出力軸に取り付けられたブーリ13c間にブーリベルト14aを掛け渡し、また、中空軸4に設けられたブーリ13bと中空軸用モータM2の出力軸に取り付けられたブーリ13d間にブーリベルト14bを掛け渡し、攪拌軸3及び中空軸4に回転駆動力を入力すると、中空軸4と攪拌軸3とが同軸上で逆転方向に回転して、各軸の下端に連結されたベッセル2と攪拌翼28とが、それぞれ逆方向に回転する。

#### 【0053】

なお、図2及び図3に示す実施形態にあっては前記伝動機構としてブーリとブーリベルトを使用しているが、前記伝動機構は図示の構成に限定されずチェーンとスプロケット、歯車機構、その他の既知の各種の伝達機構を使用することができる。

#### 【0054】

前記攪拌軸3の下端部は、前記蓋板23に形成された導入口24からベッセル2内に挿入されており、該ベッセル2内において攪拌軸3の下端部には、メディアを攪拌するための攪拌翼28が取り付けられている。

#### 【0055】

該攪拌翼28は、従来技術の欄において説明した従来のサンドグラインドミルと同様、ディスク状のものであっても良く、また、図8に示す分散装置に設けられた攪拌翼のようにピン状のものとしても良いが、本発明の分散装置にあっては、メディアとの接觸面積が広く、ベッセル2内のメディアをむら無く攪拌するとのできる板（パドル）状の攪拌翼を使用している。

#### 【0056】

図3及び図4に示す本発明の実施形態にあっては、円柱状のロータ6と、該ロ

ータ 6 より外周方向に突出する攪拌翼 28 を一体的に形成し、前記ロータ 6 の中央において攪拌軸 3 の下端を連結することにより、攪拌翼 28 が攪拌軸 3 の回転に伴ってベッセル 2 内で回転するように構成されているが、前記攪拌翼 28 は、ベッセル 2 に投入されたメディアを攪拌して配合物を好適に分散し得るものであれば、攪拌軸 3 に対する取り付け方法、攪拌翼 28 の形状等は、図 3 及び図 4 に示す実施形態に示すものに限定されず種々の変形が可能である。

#### 【0057】

図 3 及び図 4 に示す実施形態において、前記攪拌翼 28 は、下端においてのみ前記ロータ 6 に連結された略 L 字状を成す（図 3 参照）。

#### 【0058】

ベッセル 2 の蓋板 23 に形成された導入口 24 の内周部分から下方に向かって延在する円筒状の邪魔板 27 を設けた図 3 に示す実施形態にあっては、該邪魔板 27 を攪拌翼 28 の回転軌道の内周に配置することにより、蓋板 23 に形成された導入口 24 からベッセル 2 内に投入されたメディアが外部に飛び出すことを防止している。もっとも、前記邪魔板 27 は必ずしもこれを設ける必要はなく、この場合には攪拌翼 28 とロータ 6 との連結箇所は下端のみに限定する必要はない。

#### 【0059】

また、ロータ 6 に対する攪拌翼 28 の取り付けは、例えば攪拌翼 28 を図 5 に示すように矩形状に形成し、その一辺を攪拌軸 3 に取り付けられたロータ 6 に取り付けたものとしても良く、また、以上において説明した図示の例では攪拌翼 28 を高さ方向において一連の形状に形成されたものとして説明しているが、これを複数枚に分割して例えば図 6 (A) 及び図 6 (B) に示す形状に形成しても良い。

#### 【0060】

図 6 (A) に示す実施形態にあっては、攪拌翼 28 はロータ 6 の高さ方向に 3 段に分割されており、各段毎に 3 枚の攪拌翼が、攪拌軸 3 の外周を  $120^\circ$  の等角度で分割する位置に設けられていると共に、いずれか一の段と、上下方向においてこれに隣接する他の段における攪拌翼の形成間隔を、攪拌軸 3 の回転方向に

1／2周期位相させている。

#### 【0061】

従って、図6（A）及び図6（B）に示す例では、各段に形成された攪拌翼28は、図6（B）に示すように一段置きに平面において重なる位置に設けられている。

#### 【0062】

前記攪拌翼28は、例えば攪拌軸3や、該攪拌軸3に取り付けられたロータ6と一緒に形成しても良く、また、分散作業の際のメディアとの衝突により摩耗等が生じた際に容易に交換することができることを考慮して、攪拌軸3又はロータ6とは別体に形成された板状体をこれらの外周に取り付けて攪拌翼28としても良い。

#### 【0063】

本実施形態にあっては、超硬工具等として使用され、比較的摩耗が生じにくいタングステンカーバイト製の板体を攪拌軸3又はロータ6の外周に取り付けてこれを攪拌翼28としている。

#### 【0064】

このように攪拌翼28を板状に形成したことにより、従来技術として説明したディスク状乃至はピン状の攪拌翼に比較してベッセル2内に投入されたメディアとの接触面積が増大しており、メディアを確実に攪拌することができる。

#### 【0065】

なお、前記攪拌翼28は、メディアとの接触面積を増大するために攪拌軸3の軸線方向に所定の長さを以て形成されていると共に、攪拌軸3の外周を等角度で分割する位置に複数設けられている。

#### 【0066】

また、前記攪拌翼28の外周に位置するベッセル2の内壁面には、攪拌軸3の軸線方向に所定の長さを以て形成されているフィン29が、ベッセル2の内周方向に向かって前記攪拌翼28と接触しない位置迄突出形成されており、前記フィン29により、攪拌翼の回転によって攪拌されて移動しようとするメディアの移動を規制して、メディアの移動抵抗を増大して攪拌の際に生じる剪断力を増大さ

せている。

#### 【0067】

前記フィン29は、前述のように攪拌翼28により攪拌されて移動しようとするメディアに対して好適な抵抗を生じ、その移動を規制して攪拌翼28の攪拌により生じる剪断力が増強されるよう、攪拌軸3の軸線方向に所定の長さを以て形成されていると共に、ベッセル2の内周面を円周方向に等角度で分割する位置に複数枚設けられている。

#### 【0068】

図3及び図4に示す実施形態にあっては、高さ方向において前記攪拌翼28と同一長さのフィン29を、ベッセル2の内壁面を円周方向に60°の等角度で分割するよう6枚配置している。

#### 【0069】

なお、該フィン29は、図6(A)及び図6(B)に示すように高さ方向において等間隔に複数のフィンに分割し、該フィン29の高さ方向における各段毎に3枚のフィンを、ベッセル2の内周面を120°の等角度で分割する位置に設けると共に、上下に隣接する段のフィンを、攪拌軸3の回転方向に1/2周期位相させて配置するものとしても良い。

#### 【0070】

従って、図6(A)及び図6(B)に示す例では、いずれか一の段に形成された攪拌翼28の延長上に、対応する段のフィン29が位置するとき、他の段の攪拌翼28の延長上にも対応する段のフィン29が位置する配置となっている。

#### 【0071】

なお、図3及び図5に示す実施形態にあっては、攪拌翼28とフィン29とを高さ方向において一連の同一長さとする例を、また、図6(A)及び図6(B)にあっては、高さ方向に分割された攪拌翼28と、同様に高さ方向に分割されたフィン29とを組み合わせた例について説明しているが、高さ方向に一連に形成された攪拌翼28に、高さ方向に所定間隔で分割されたフィン29を組み合わせて本発明の分散装置を構成しても良く、また、これとは逆に高さ方向に分割された攪拌翼28と、高さ方向に一連に形成されたフィン29とを組み合わせて本發

明の分散装置を構成しても良く、その組み合わせは図示の実施形態に限定されない。

#### 【0072】

前記フィン29は、ベッセル2の円筒体21と一体的に形成されたものであっても良いが、前記攪拌翼28と同様に、ベッセル2の円筒体21とは別体に形成された、例えばタンクステンカーバイト等の耐摩耗性の優れた材質からなる板体をベッセル2の円筒体21の内壁面にボルト止め等により取り付けることにより設ける。

#### 【0073】

前記攪拌翼28の攪拌軸3外周方向への突出長さと、フィン29のベッセル2の中心方向に対する突出長さは、両者の突出長さ、及び使用されるメディアの径との相対的な関係により決定され、好ましくは、攪拌翼28の突出端がフィン29の突出端と最も近接した回転位置にあるとき、攪拌翼28の突出端とフィン29の突出端との間隔が、メディアの直径の6～15倍の間隔となるようその突出長さを決定する。

#### 【0074】

一例として、メディアとして直径2mmのセラミックビーズ、ガラスビーズ、ジルコニア球、鋼球等を使用する場合には、フィン29と攪拌翼28間の間隔が約20mm前後となるようその突出長さを決定する。

#### 【0075】

前記フィン29と攪拌翼28間の間隔を、メディアの直径の5倍以下とすると、フィン29と攪拌翼28間の隙間にメディアが架橋した状態で詰まりやすく、攪拌翼28、フィン29及びメディアのいずれもが早期に摩耗してしまい好ましくない。

#### 【0076】

また、フィン29と攪拌翼28の間隔が、使用するメディアの直径の15倍を超えると、攪拌翼28の旋回により攪拌されたメディアがフィン29による抵抗を受けることなく前記フィン29と攪拌翼28間の間隙を容易に通り抜け、該間隙に生じる剪断力が弱いものとなる。

**【0077】**

以上のように構成された本発明の分散装置1の作用について説明すると、分散装置の本体に設けられたリフトの操作によりベッセル2が上昇した状態において、前記ベッセル2の下方に分散対象とする配合物が充填された攪拌槽8を配置し、再度リフトを操作して上昇位置にあるベッセル2を下降させて攪拌槽8内にこれを没入させる。

**【0078】**

このように、ベッセル2が配合物中に没した状態で、モータM1，M2の駆動により攪拌軸3と中空軸4とをそれぞれ逆方向に回転させる。

**【0079】**

本実施形態にあっては、一例として前記攪拌軸用モータM1として11kW、ベッセル2に取り付けられた中空軸用モータM2として7.5kWのモータを使用し、これらをインバータ制御により攪拌軸用モータM1については120～1200rpm、中空軸用モータM2にあっては60～600rpmの範囲で調整してそれぞれの回転方向が逆となるように回転させることにより、ベッセル2内に投入されたメディアを攪拌している。

**【0080】**

このように、攪拌軸3と中空軸4とを相互に逆方向となるように回転させることにより、ベッセル2内における攪拌翼28の相対的な回転速度が上昇し、攪拌翼28のみを回転してメディアを攪拌する場合に比較してより強力な剪断力が生じる。

**【0081】**

特に、攪拌軸3の下端に取り付けられた攪拌翼28を板状とする場合には、該攪拌翼28とメディアとの接触面積が増大して攪拌により生じる剪断力が増大し、また、ベッセル2の内壁より内周方向に突出する板状のフィン29を設けることにより、前記攪拌軸3とは逆方向に回転する中空軸4の回転に伴って回転するベッセル2によるメディアの攪拌も強力に行われるために、本発明の分散装置を使用する場合には配合物中の粒子を比較的短時間で分散し得る。

**【0082】**

また、攪拌槽8内に充填された配合物内においてベッセル2が回転することにより、攪拌槽8内の配合物は、前記ベッセル2の回転方向に従って流動されており、攪拌槽8内、特に攪拌槽8内下方に配合物が滞留することが防止できる。

#### 【0083】

特に、ベッセル2の底板22底面に流動用羽根9を取り付ける場合には、ベッセル2の回転によって攪拌槽8内の配合物をより確実に流動させることができ、また、従来技術として説明した既知の分散装置にあっては攪拌が困難であったベッセル2下方の配合物についてもこれを好適に流動させることができ、配合物の分散を均一に行うことができると共に、配合物中の分散状態にむらが生じることを防止できる。

#### 【0084】

このように、ベッセル2が配合物中に没した状態において攪拌軸3及び中空軸4の回転を行うと、前述のように攪拌軸3に設けられた攪拌翼28及びベッセル2の内壁に設けられたフィン29によりベッセル2内のメディアが攪拌されて、メディア間で衝突、こすり合わせが生じ、この際のずり応力と剪断力により配合物中の粒子は細かにすりつぶされて分散され、ベッセル2の側壁を成す円筒体21に形成された開孔7よりベッセル2外に排出される。

#### 【0085】

ベッセル2の蓋板23には、攪拌槽8内の配合物を導入するための導入口24が形成されており、また、該導入口24は、攪拌軸3と中空軸4間に形成された流路34、及び中空軸4に形成された開口43を経て攪拌槽8内に連通しているために、該開口43、流路34及び蓋板23の導入口24からベッセル2内に常時攪拌槽8内の配合物の導入が継続され、しかも、ベッセル2の底板22底面に流動用羽根9を取り付けた場合には、ベッセル2の回転と共に回転する該流動用羽根9により、従来の装置構成においては十分に流動させることができたベッセル2下方の配合物についてもこれを十分に流動させることができるため、これを好適に中空軸4の開口43、流路34及び蓋板23の導入口24からベッセル2内に導入することができる。

#### 【0086】

なお、攪拌槽 8 内の配合物の分散に際しては、前記リフトの操作によりベッセル 2 を攪拌槽 8 内で昇降移動させつつ行うこともでき、この場合には、ベッセル 2 の昇降移動によっても攪拌槽内の配合物が攪拌されて分散にむらが生じることが防止できる。

#### 【0087】

このようにして、ベッセル 2 を攪拌槽 8 内の配合物中に没した状態で、攪拌軸 3 及び中空軸 4 を回転させて所定の時間、配合物の分散を行うと、配合物中の粒子の塊がベッセル 2 内で攪拌されるメディアによって細かくすりつぶされて分散し、分散工程が終了する。

#### 【0088】

このようにして分散が終了すると、リフトの操作によりベッセル 2 を上昇させて配合物が充填されている攪拌槽 8 内からベッセル 2 を抜き取る。分散が終了した攪拌槽 8 内の配合物は、その後の加工工程に送られ、所望の製品に加工される。

#### 【0089】

##### 【発明の効果】

以上のように、本発明の配合物の分散方法及び補分散装置にあっては、ベッセル内で回転する攪拌翼の回転だけではなく、該攪拌翼と共にベッセルを前記攪拌翼の回転方向とは逆転方向に回転させて、ベッセル内に収容されたメディアを攪拌することにより、ベッセル内で攪拌されたメディアによる剪断力が向上した。従って、従来の分散装置に比較して分散性能の向上された分散装置を提供することができた。

#### 【0090】

また、攪拌槽内でベッセルが回転することにより、攪拌槽内の配合物が前記ベッセルの回転によって好適に流動・攪拌されて攪拌槽底部に配合物中の粒子が滞留すること等を好適に防止できた。特に、前記ベッセルの底板底面に流動用羽根を設けた場合には、該流動用羽根によりベッセルの下方において攪拌槽内の配合物を攪拌することができ、攪拌槽内の配合物をむら無く分散することができる分散装置を提供することができた。

### 【0091】

さらに、攪拌翼を板状と成すと共に、ベッセルの内壁に前記攪拌翼によるメディアの移動を規制し、かつ、前記攪拌翼によるメディアの移動方向と逆方向にメディアを移動させる力を生じさせる板状のフィンを設けることにより、ベッセル内に投入されたメディアを均一に攪拌することができ、従ってベッセル内の全空間を分散に有効に使用することができると共に、メディアの攪拌により生じる剪断力を高めることにより、分散効率が高く、従って従来の分散装置に比較して小型化が可能であると共に、品質の一定した分散を行うことのできる分散装置を提供することができた。

#### 【図面の簡単な説明】

- 【図 1】 本発明の一実施形態を示す分散装置の正面図。
- 【図 2】 本発明の一実施形態を示す分散装置の平面図。
- 【図 3】 図 1 の要部拡大断面図。
- 【図 4】 図 3 の I V - I V 線におけるロータ及び攪拌翼の断面図。
- 【図 5】 攪拌翼及びフィンの変形例を示す概略説明図。
- 【図 6】 攪拌翼及びフィンの変形例を示す概略説明図であり、(A) は正面断面図、(B) は (A) の B - B 線断面図。
- 【図 7】 従来の分散装置の概略断面図。
- 【図 8】 従来の分散装置の概略断面図。

#### 【符号の説明】

##### 1 分散装置

- 1 1 回転駆動機構
- 1 2 支持部材
- 1 3 (1 3 a ~ 1 3 d) プーリ
- 1 4 (1 4 a, 1 4 b) プーリベルト

##### 2 ベッセル

- 2 1 円筒体
- 2 2 底板
- 2 3 蓋板

24, 24' 導入口

25 排出口

26 分離手段

27 邪魔板

28攪拌翼

29 フィン

3 攪拌軸

34 流路

4 中空軸

41 大径部

42 細径部

43 開口

5 ジャケット

51 流路（冷却媒体の）

50 攪拌部材（ディスク）

50' 攪拌部材（ピン）

6 ロータ

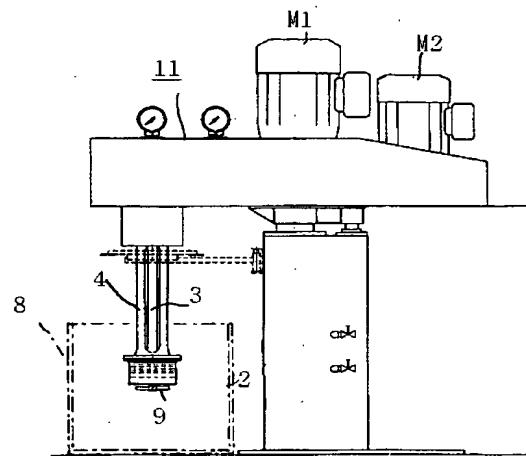
7 開孔

8 攪拌槽

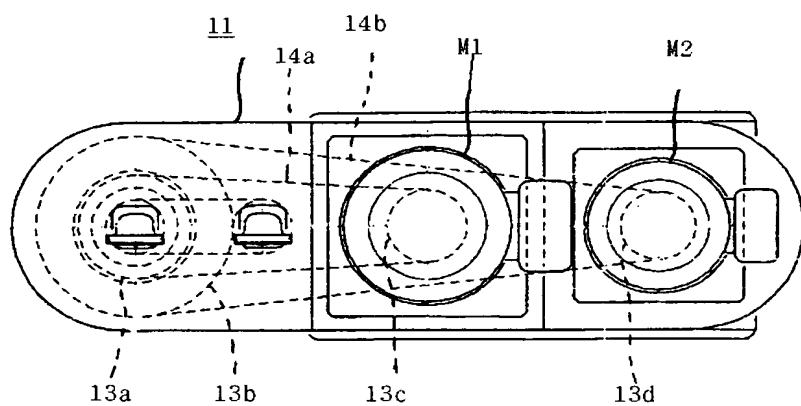
9 流動用羽根

【書類名】 図面

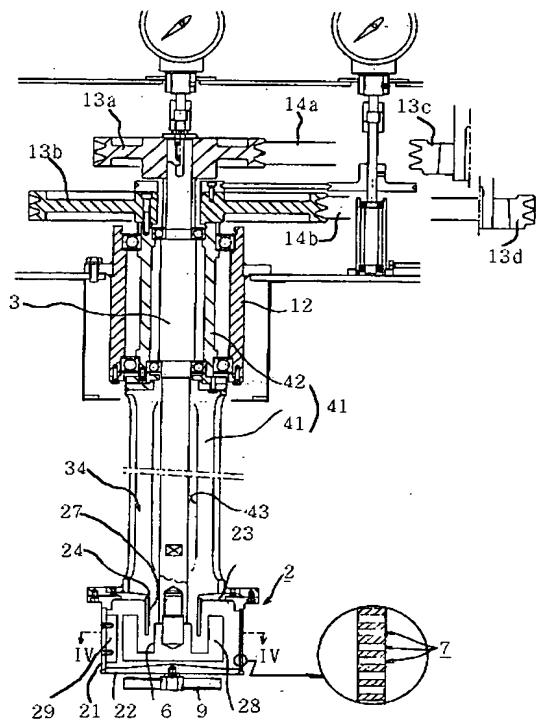
【図 1】



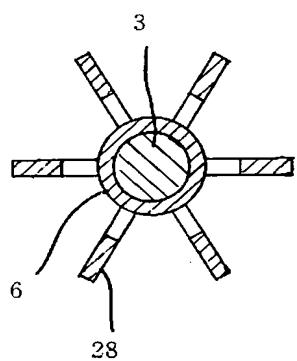
【図 2】



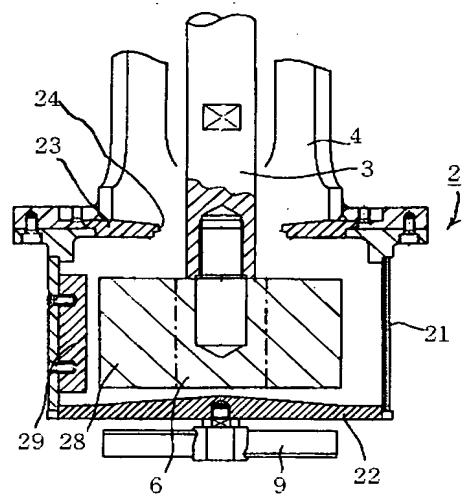
【図 3】



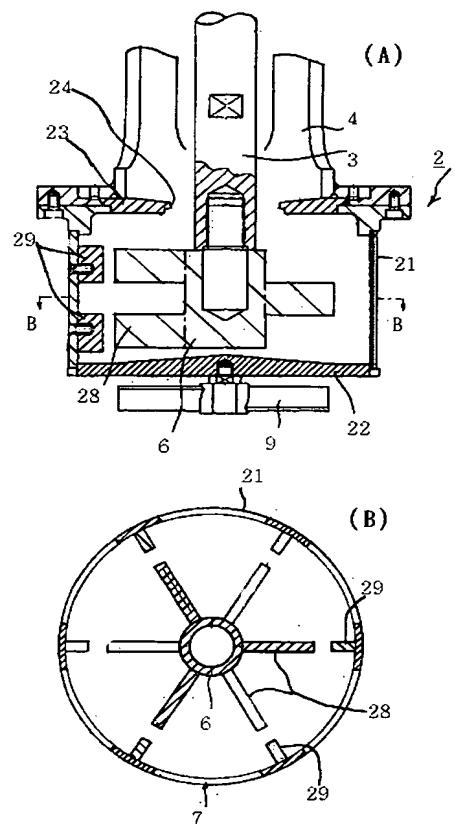
【図 4】



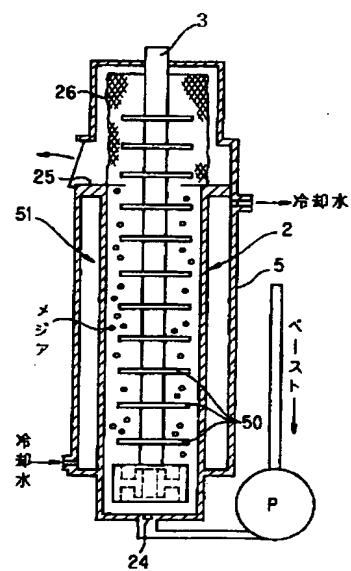
【図5】



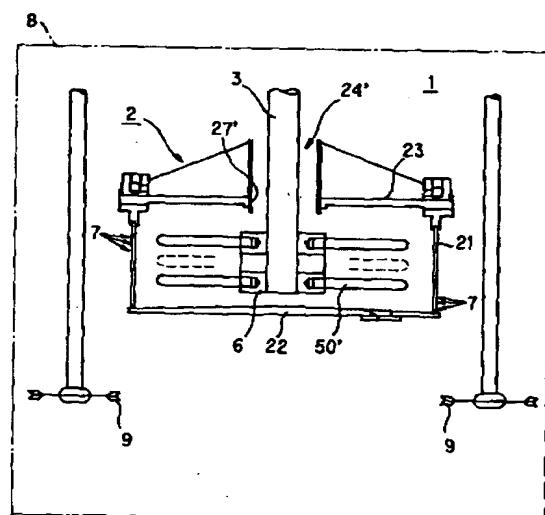
【図6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ベッセル内のメディアを均一に攪拌することができると共に、攪拌時の剪断力を高めることで、分散効率が高く品質の一定した分散を行うことのできる分散装置を提供する。

【解決手段】 セラミック球、ジルコニア球等より成る分散媒体を収容した籠状のベッセル2を攪拌槽8内に充填された配合物中に没入し、攪拌翼28を前記ベッセル内で回転させて前記分散媒体を攪拌することにより、前記ベッセル2内を通過する配合物を分散可能とした分散装置1において、前記ベッセル2を前記攪拌部材とは逆方向に回転させる回転駆動機構11を設ける。

【選択図】 図2

特願 2003-052003

出願人履歴情報

識別番号 [390002680]

1. 変更年月日 1990年10月 5日

[変更理由] 新規登録

住所 埼玉県鴻巣市大字箕田 119-5  
氏名 株式会社荒木鉄工